



**Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana  
Programa de Investigación en Biodiversidad Amazónica**

**ARTICULO CIENTIFICO**

**Evaluación antioxidante y caracterización química de las especies  
*Euterpe oleracea* y *E. precatoria***

**VICTOR SOTERO SOLIS  
MARTHA MACO LUJAN  
JORGE ELIAS VELA**

**Iquitos, 2010**

## Resumen

En el presente trabajo se realizó, la caracterización fitoquímica, nutricional y antioxidante de las raíces y frutos de dos especies del género *Euterpe* (*E. precatoria* y *E. Oleracea*). De acuerdo al analiza bromatológico se observó una alta concentración en carbohidratos en *E.oleraceae* (EO) y *E. precatoria* (EP) con 91.12 y 89,45% (peso seco) y la actividad antioxidante de las raíces y frutos se manifiesta con un porcentaje de inhibición del radical DPPH en cerca de 85% a 3 mg/ml, para ambas especies. De acuerdo al tamizaje fitoquímico se observó que destacan las siguientes familias químicas: en EP triterpenos y esteroides, cumarinas, azucares reductores, fenoles y taninos y flavonoides en fruto y raíz de *Euterpe precatoria*. Triterpenos y esteroides en fruto y raíz y en EO: cumarinas, fenoles y taninos. Del mismo modo del aceite se prepararon dos productos, un producto desodorante y una loción humectante de óptima calidad.

Palabras claves: *Euterpe oleracea*, *Euterpe predatoria*, antioxidantes, aceite.

## Abstract

In the present work was carried out, the phytochemical characterization, nutritionist and antioxidant of the roots and fruits of two species of the genus *Euterpe* (*E. precatoria* and *E. Oleracea*) in agreement upon chemical analyses, they have a high concentration in carbohydrates as was observed in *E. oleraceae* (EO) and *E. precatoria* (EP) with 91,12 and 89.45% (dry weight) and the antioxidant activity of the roots and fruits is declared with a percentage of inhibition of the radical one DPPH at nearly 85% to 3 mg/ml, for both species. According to the phytochemical screening was observed that emphasize the following chemical families: in EP triterpenos and steroids, cumarinas, sweeten reducing, phenols and tannins and flavonoides. Triterpenos and steroids in fruit and root and in EO: cumarinas, phenols and tannins. Besides with the oil were prepared, a deodorant product and a humectant lotion with optimum quality.

Key words: *Euterpe precatoria*, *euterpe oleraceae*, antioxidants, aceite

## I. Introducción

Entre las palmeras mas aprovechadas por los pobladores amazónicos, destacan las especies denominadas vulgarmente como huasai (Perú) y açai (Brasil). Siendo sus nombres científicos *Euterpe precatoria* y *Euterpe oleracea*. Respectivamente. La parte más aprovechable ha sido siempre el palmito. Sus frutos son comestibles y son aprovechados por los pobladores de la región para su consumo en bebidas y helados (Flores, 1997). Del mismo modo sus raíces según la etnofarmacología, son aprovechadas en infusiones para la prevención de ciertas patologías, en la medicina de hierbas brasileña, el aceite de la fruta es utilizado para tratar diarrea; una infusión de la raíz es utilizada para la ictericia y para construir la sangre; una infusión de la corteza rallada de fruta es utilizada como un lavado tópico para úlceras de piel; y, las semillas de fruta son aplastadas y son preparadas en una infusión para fiebre. En la amazonia peruana, una infusión de las semillas aplastadas es utilizada para la fiebre, y para una decocción de la raíz es utilizada para la malaria, para la diabetes, para la hepatitis y la ictericia, para la pérdida de cabello, para las hemorragias, para el hígado y las enfermedades renales, para dolor menstrual, y para el dolor de músculos. En Colombia, donde los árboles crecen por la línea de costa del Océano Pacífico, son llamados naidí y la fruta es una bebida común y popular. (Rain-tree, 1996 ).

De lejos, el principal uso de los frutos de estas especies por los habitantes locales de la Amazonia es para la preparación de un jugo púrpura, oscuro y grueso obtenido macerando las frutas maduras. En algunas áreas, el consumo individual es de hasta 2 litros por día. A menudo es denominado como jugo del pobre. Es tan popular en la amazonía brasileña, que hay por lo general pequeños establecimientos especiales llamados "asailandia" que preparan el jugo de acai y lo venden en pequeñas bolsas plásticas. En el Amazonas, el líquido a menudo es combinado con la harina de yuca. Es mezclado con caña de azúcar o azúcar para endulzar y bebido como refresco, así como en helado, el licor y otros postres (Rain-tree, 1996).

Otro uso muy importante en la industria cosmética es el aceite del fruto de estas palmeras, sobre todo en Brasil donde se han desarrollado formulaciones a base de este ingrediente para la obtención de cremas, colonias y jaboncillos, de tal modo

que este aceite ha mejorado su cotización en el mercado con respecto a otros aceites vegetales (Silva do Nascimento *et al.*, 2008, Naturabrazil, 2010).

Según Silva do Nascimento (2008), el aceite de huasai presenta cerca de 71% de ácidos grasos insaturados, siendo de estos 60,81% de monoinsaturados y 10,36% de poliinsaturados

Las sustancias denominadas como antioxidantes, protegen a las moléculas de las células del daño oxidativo producido por las especies reactivas (ROS), como el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HCl o radicales libres oxigenados. Las células cuentan con mecanismos de protección, pero cuando este sistema falla, se produce un desequilibrio y se produce la generación de especies oxidantes produciéndose el estrés oxidativo, proceso donde los ROS atacan los lípidos, inactivan proteínas o dañan el ADN. Los principales antioxidantes naturales son el ácido ascórbico, el  $\alpha$ -tocoferol y los carotenoides, y los compuestos fenólicos, los cuales son encontrados en diferentes fuentes vegetales (Aruoma,1994). Los antioxidantes pueden ser sintéticos o naturales, los primeros se utilizan ampliamente para proteger ciertos alimentos, pero sus posibles efectos secundarios limitan su utilización, por eso es que las investigaciones se han orientado a los productos naturales. Los antioxidantes naturales son encontrados en diversas partes de las plantas, como semillas, frutos, hojas, corteza y la raíz, en las espariarías, algas, productos microbianos de fermentación y de reacción de Maillard, entre otros. Siendo que las principales fuentes de antioxidantes, fueron inicialmente investigadas en las espariarías (Nakatani y Inatani, 1984; Namiki, 1990).

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar la actividad antioxidante, realizar el tamizaje fitoquímico y dos formulaciones de productos cosméticos a base del aceite, de las especies dos especies del género Euterpe la *E. precatoria* y *E. oleraceae*.

## **II. Material y Métodos**

### **Materiales**

Las muestras del género Euterpe fueron colectados de los cultivos que mantiene el IIAP en la Reserva Allpahuayo Mishana, en la carretera Iquitos-Nauta, Km 23 en octubre y noviembre del 2008, consistió en frutos y raíces.

## Métodos

En las muestras después de colectadas fueron llevadas al Laboratorio de sustancias Bioactivas del IIAP, donde previa obtención de su humedad, fueron secadas en estufa a 60°C para los análisis bromatológicos y a 40°C para los análisis de tamizaje fitoquímico.

### Análisis bromatológicos

Se obtuvo humedad, proteínas, aceites y minerales de acuerdo a lo indicado por Osborne y Vgogt (1986) y Adolfo Lutz (1985). La concentración de carbohidratos se realizó por diferencia de peso

### Actividad antioxidante

Se obtendrán extractos por maceración de las muestras secas en metanol y concentración en rotavapor. Para evaluar la actividad antioxidante se utilizara el método de Lebeu et al., (2000), por reducción del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH), con absorbancia de 515 nm. Para calcular la capacidad de secuestro de radicales DPPH se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\%, \text{ DPPH Inhibición} = [(A_{\text{control}} - A_{\text{muestra}(t)}) / A_{\text{control}}] \times 100$$

Donde:

$A_{\text{control}}$ : Absorbancia del control.

$A_{\text{muestra}(t)}$ : Absorbancia de compuesto experimental en tiempo n.

Con estos datos se calcula el IC50, que se define como la concentración de aditivo que produce 50% de inhibición en el daño oxidativa

### Tamizaje fitoquímico.

Se realizó según la técnica descrita en la literatura especializada (Lock, 1988) y se practicó sobre las cortezas secas. La extracción del material vegetal se llevó a cabo utilizando diferentes solventes, con marcadas diferencias en cuanto a la polaridad. Ellos fueron éter etílico, etanol 30 % y agua (fracciones I, II, III, respectivamente). A cada fracción obtenida se le realizaron los ensayos correspondientes para la identificación de los posibles metabolitos presentes (ver anexo)

## Determinación de polifenoles

Para determinar los polifenoles totales utilizando el método de Mc Donald *et al.*, (2001) modificado, a una longitud de onda de 700 nm, se uso 20 ul de extracto metabólico filtrado que son mezclados con 1.58 ml de agua destilada, luego se agrega 100 ul de solución fenol de Folin Ciocalteu, mezclar e incubar por 1 minuto a temperatura ambiente, agregar 300 ul al 20% de carbonato de sodio (neutraliza la reacción) y incubar por 2 horas a temperatura ambiente. Se utilizo como estándar a la catequina a una concentración de 50mM disuelto en 1 ml de metanol.

Viscosidad, con el viscosímetro de Ostwald, según ANVISA (2008)

Análisis organoléptico, de acuerdo a lo indicado por ANVISA (2008)

pH; por el método potenciométrico de acuerdo a ANVISA (2008).

Extensibilidad, con placas de vidrio, de acuerdo a Prontus (2010)

Ensayo experimental de preparación de cosméticos.

Se realizaron mezclas con el aceite del aceite de *E. oleraceae*, alcohol isopropílico y glicerina, con la finalidad de llegar a una formulación de aceite desodorante corporal similar al que expenden en el comercio (Natura, 2010) Las proporciones se realizaron de acuerdo al diseño experimental de la Tabla 1. (Barros Neto, 1995). Se utilizó el aceite de *E. oleraceae*, debido a su mejor extensibilidad a temperatura ambiente y una coloración mas clara que la de *E. prectoria*.

Tabla 1. Diseño experimental para las mezclas del aceite desodorante corporal a partir de aceite de huasai

Nº	Glicerina	Aceite	Alcohol isopropílico
1	0	0	1
2	0	1	0
3	1	0	0
4	0	1/2	1/2
5	1/2	0	1/2
6	1/2	0	1/2
7	1/3	1/3	1/3
8	1/4	1/2	1/4
9	1/4	1/4	1/2
10	1/2	1/4	1/4

Para la loción humectante se desarrolló un ensayo de tres mezclas de acuerdo a la

Se debe tener en cuenta para preparar el extracto denominado tintura, se extrajo de la pulpa y cáscara de *E. precatória* con etanol.

**Tabla 2. Proporciones de los ingredientes para preparar la loción humectante.**

Loción	Agua, ml	Etanol, ml	Aceite, ml	Glicerina, ml	Tintura de Euterpe Precatoria
A	43	29	14	14	
B	36	43	7	14	
C	44	32	12	13	12

Para evaluar las diferencias entre muestras se utilizó el programa estadístico Statgraph, a  $p < 0,05$ .

### III. Resultados

Se adjuntan en el anexo.

Tabla 3. Se dan las características físicas de los frutos de Euterpe precatória y oleraceae.

Tabla 4. Se presentan los análisis bromatológicos de las pulpas mas cáscaras de especies *Euterpe Oleraceae* y *Euterpe predatoria*

Tabla 5. Porcentaje de inhibición e al DPPH e IC50 de las muestras del género Euterpe

Tabla 6. Se presenta el Tamizaje fitoquímico de las especies *Euterpe precatóriay Euterpe oleracea*

Tabla 7. Muestra los análisis de compuestos fenólicos en las muestras del género Euterpes.

Tabla 8. Análisis físicos y organolépticos del aceite desodorante corporal a partir de aceite de huasai.

Tabla 9. Propiedades físico químicas y organolépticas de la loción humectante a base de aceite de huasaí.

Figura 1. Diagrama triangular de mezclas ternarias para la viscosidad del aceite desodorante corporal de aceite de huasaí.

#### IV. Discusión

De acuerdo a los resultados de la Tabla 3, y evaluados con diez frutos, se observa una pequeña diferencia favorable a *E. oleraceae* en cuanto a peso, del fruto, semilla, cáscara y tamaño. Con respecto a *E. precatória*, pero no significativas estadísticamente a  $p < 0.05$ . Del mismo modo en los análisis bromatológicos (Tabla 4), salvo la fracción grasa que si difiera significativamente.

Al realizar el análisis del porcentaje de inhibición de estos dos compuestos (Tabla 5), se observa que presentan buena actividad antioxidante observando el porcentaje de inhibición de las dos especies de Euterpe, se observa que las raíces presentan una excelente actividad inhibidora, que supera fácilmente el 50% de inhibición cuando llega a 3.0 mg/ml y de esto se deduce que su IC50 para las raíces de ambos es de 0.54 mg/ml, en cambio los frutos de *E. oleracea* y *E. precatória* (de 1.35 y 10.04 mg/ml) si difieren significativamente

De acuerdo al tamizaje fitoquímico de *Euterpe precatória* (EP) y *Euterpe precatória* (EO) (Tabla 6), se observa que destacan las siguientes familias químicas:

*En los extractos etéreos:*

- Triterpenos y esteroides en fruto, semilla y raíz de EP y en fruto de EO
- Carotenos en ambos frutos

En los extractos etanólicos

- Cumarinas en raíz de EP y en fruto, semilla y raíz de EO.
- Fenoles y taninos en raíz de EP y semilla y raíz de EO
- Flavonoides en semilla y raíz de EP y EO

En los extractos acuosos

- Posible presencia de alcaloides (por confirmar) en fruto, semilla y raíz de EP y semilla de EO
- Azúcares reductores en frutos y semillas de EP y EO
- Saponinas en frutos y semillas de EP y EO
- Fenoles y taninos en frutos y raíces de EP y en fruto, semilla y raíz de EO.
- Flavonoides en fruto y raíz de EP y en semilla y raíz de EO.
- Glicósidos en fruto, semilla y raíz de EP y EO.

De esto se puede deducir que en cuanto a la fitoquímica del fruto (Tabla 6) de EO presenta cumarinas, que no se encontraron en el de EP, por lo demás ambos cuentan con triterpenos y esteroides, carotenos, azúcares reductores, compuestos

fenólicos y aceites esenciales, estos últimos, que debidamente canalizados dan un valor agregado en la industria de perfumería, alimentos y medicina (Lock, 1988).

Del mismo modo la semilla de EO cuenta con fenoles, taninos y flavonoides, que no cuenta la semilla de EP. Las semillas de ambas especies cuentan con azúcares reductores. Cabe destacar la presencia de compuestos fenólicos

Las raíces de EP cuentan con triterpenos, de hecho por ser los formadores de los aceites esenciales, que no se manifiestan en EO. Pero sí tienen una composición similar en cuanto a cumarinas, fenoles y taninos.

De acuerdo a la Tabla 7, se puede observar una alta concentración de compuestos fenólicos en semilla y raíz de *E. oleraceae*, (630,5 mg/100g y 194,99 mg/100g) y raíz de *E. Precatoria* (185,00 mg/100g), promedios comparados solo con compuestos como el té, vino o similares. Algunas bebidas consumidas habitualmente son ricas en compuestos fenólicos; por ejemplo: el café contiene entre 200-500 mg por taza; el té, entre 150-200 mg por taza; y el vino tinto, entre 200-800 mg por vaso (Gutierrez Maydata, 2002).<sup>7</sup>

De acuerdo al análisis de la calidad organoléptica, esparcimiento y viscosidad de las muestras del aceite desodorante corporal (Tabla 8), se observa que las muestras N°s VII y VIII son las que más se aproximan en calidad con la comercializada, ya que presentan 13 y 18 CSt, y la viscosidad del producto comercial es de 15 Cst. De acuerdo a la Figura 1, es factible obtener este producto en diversas proporciones en la línea marcada entre 9,78 y 19,56 CSt. Del mismo modo la loción humectante correspondiente a la letra C, es la que presentó mejores características organolépticas y de viscosidad.

## V. Conclusiones

Se concluye que:

- Los frutos de *Euterpe precatoria* y *Euterpe oleraceae*, presentan una excelente actividad antioxidante
- De acuerdo al tamizaje fitoquímico de las *Euterpes*, se observó que destacan las siguientes familias químicas: triterpenos y esteroides, azúcares reductores, fenoles y taninos y flavonoides en fruto y raíz de EP. Cumarinas, fenoles y taninos y flavonoides en fruto y raíz EO
- Las raíces de ambas especies presentan alta concentración de compuestos fenólicos.

- Los productos cosméticos, denominados aceite corporal desodorante y loción humectante, a base de aceite de huasai, presentan buenas características fisicoquímicas y organolépticas.

## **VI. Agradecimientos**

Se agradece a los Estudiantes de Farmacia y Bioquímica Junior Dávila y Luis Alberto Soplín y Bach Martín Armas, por su colaboración en los análisis físico químicos.

## **VI. Bibliografía.**

ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2 ed. São Paulo. Vol 1, 583 p. 1985.

ANVISA. Agencia Nacional de Vigilancia sanitaria. Guia de Controle de qualidade de produtos cosmeticos. Uma abordagem sobre os ensaios fisicoquimicos. 2ªed, revista-Brasilia: Anvisa, 120p. 2008

ARUOMA, O.I. Free radicals and foods. **Chem. Br.**, London, v.29, n.3, p.210–214, 1993.

BARROS NETO, E. SACARMINIO, I. BRUNS, R.E. Planejamento e otimização de experimentos. Campinas: Editora Unicamp. P.184-215. 1995

ARUOMA, O.I. Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants. *Food Chem. Toxicol.*, Oxford, v.32, p.671-683, 1994.

FLORES, S. Cultivo de frutales natives amazonicos. Manual para el extensionista. Tratado de Cooperación amazónica. Secretaria Pro-Tempore. Lima. Ed. Mirigraf, 307p. 1997.

GUTIERREZ- MAYDATA, A. Café, antioxidantes y protección a la salud MEDISAN 6(4):72-81. 2002;

HENDERSON, A., GALEANO, G., BERNAL, R.. Field Guide to the palms of the Americas. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 124p. 1995

MC DONALD S, PRENZLER P.D, AUTOLOVICH M, ROBARDS K. Phenolic content and antioxidant activity of olive oil extracts. *Food Chem)* 73:: 73–84. 2001.

MANTOVANI, I.S.B.; FERNANDES, S.B.O. E MENEZES, F.S.\* Constituintes apolares do fruto do açaí (euterpe oleraceae M. – arecaceae) Rev. Bras. Farmacogn., v. 13, supl., p. 41-42, 2003.

NAKATANI, N., INATANI, R. Two antioxidative diterpenes from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) revised structure for rosmanol. *Agric. Biol. Chem.*, Tokyo, v.48, p.2081, 1984.

NAMIKI, M. Antioxidants/antimutagenics in food. ***Crit. Rev. Food Sci. Nutr.***, Fort Lauderdale, v.29, n.4, p.273–300, 1990.

OSBORNE, D.R.; VGOGT,P.. Análisis de los nutrientes de los alimentos. Zaragoza. Ed. Acribia S. A. 258p. 1986

SILVA DO NASCIMENTO, R.J; COURI, S.; ANTONIASSI, R.; PEREIRA FREITAS' S. Composição em ácidos graxos do óleo da polpa de açaí extraído com enzimas e com hexano<sup>1</sup>. *Rev. Bras. Frutic.* vol.30 no.2 Jaboticabal 2008.

Páginas web consultadas.

[Http://www.rain-tree-nutrition. Com/Tropical plant database/açaí](http://www.rain-tree-nutrition.com/Tropical-plant-database/açai), 1996. acessado. Oct, 2009.

<http://portuguese.alibaba.com/product-free/açai-euterpe-oleracea-oil-109825904.html>, acessado Oct. 2010

<http://naturabrasil.submarino.com.br/category/index.site?cid=86396&pcid=79392>. acessado Oct. 2010

<http://www.cosmeticanews.com.br/leitura.php?id=974>. acessado Oct. 2010

[http://prontus.uv.cl/pubacademica/pubprofesores/s/pubsanchezvirginia/site/artic/20080411/asocfile/laboratorio\\_ccalidad.pdf](http://prontus.uv.cl/pubacademica/pubprofesores/s/pubsanchezvirginia/site/artic/20080411/asocfile/laboratorio_ccalidad.pdf). acessado Oct. 2010

## **ANEXOS**

**Tabla 3. Características físicas de los frutos de Euterpe precatoria y oleraceae**

Especie	Peso fruto, g	Peso cáscara, g	Peso semilla, g	Medida de fruto, cm		Medida de semilla, cm	
				Diam. Ecuatorial	Diam. Long	Diam. Ecuatorial	Diam. Long
<i>E. precatoria</i>	1.96 <sup>a</sup> ±0.05	0.73 <sup>a</sup> ±0.07	1.23 <sup>a</sup> ±0.08	1.19 <sup>a</sup> ±0.04	1.259 <sup>a</sup> ±0.06 <sup>a</sup>	0.948 <sup>a</sup> ±0.06	1.027 <sup>a</sup> ±0.03
<i>E. Oleraceae</i>	2.44 <sup>a</sup> ±0.14	0.61 <sup>a</sup> ±0.08	1.83 ±0.11	1.459 <sup>a</sup> ±0.033	1.277 ±0.037	1.335 <sup>a</sup> ±0.037	0.985 <sup>a</sup> ±0.308

**Tabla 4. Análisis bromatológicos de las pulpas + cáscara de las especies Euterpe Oleraceae y Euterpe precatoria**

Especie	Humedad, %	Peso seco, %			
		Proteína	Grasa	Ceniza	Carbohidratos
<b>Euterpe oleraceae</b>	40.60 <sup>a</sup> ± 7.29	5.74 <sup>a</sup> ± 0.21	1.63 <sup>a</sup> ± 0.02	1.51 <sup>a</sup> ± 0.31	91.13
<b>Euterpe precatoria</b>	42.8 <sup>a</sup> ± 10.17	4.18 <sup>a</sup> ± 0.023	5.2 <sup>b</sup> ± 0.25	1.17 <sup>a</sup> ± 0.01	89.45

Nota: Letras diferentes indican que difieren significativamente (p<0,05)

**Tabla 5. Porcentaje de inhibición al DPPH e IC50 de las muestras del género Euterpe**

Especie / muestra	IC50, mg/ml
<i>Euterpe precatoria</i> raiz	0.54 ± 0.44 <sup>b</sup>
<i>Euterpe precatoria</i> fruto	1.35 ± 0.085 <sup>a</sup>
<i>Euterpe oleraceae</i> raiz	0.54 ± 0.02 <sup>b</sup>
<i>Euterpe oleraceae</i>	10.04 ± 0.187 <sup>c</sup>

Nota: Letras diferentes indican que difieren significativamente (p<0,05)

**Tabla N° 6. Tamizaje fitoquímico de las especies *Euterpe precatoriy*  
*Euterpe oleracea***

EXTRACTO	METABOLITOS SECUNDARIOS	ENSAYOS	MUESTRAS					
			<i>Euterpe precatoriy</i>			<i>Euterpe oleracea</i>		
			Fruto	Semilla	Raíz	Fruto	Semilla	Raíz
<b>Etéreo</b>	Alcaloides	Dragendorff	-	-	-	-	-	-
		Mayer	-	-	-	-	-	-
		Wagner	-	-	-	-	-	-
	Triterpenos - Esteroides	Salkowski	-	+	++	++	-	-
		Liebermann- Burchard	++	-	+	++	-	-
	Quinonas	Bornträger	-	-	-	-	-	-
	Cumarinas	Baljet	-	-	-	-	-	-
	Carotenos	Carr-Price	++	-	-	++	-	-
	Aceites esenciales y ácidos grasos	Sudan	++	-	-	+	-	-
	<b>Etanólico</b>	Alcaloides	Dragendorff	-	-	-	-	-
Mayer			-	-	-	-	-	-
Wagner			-	-	-	-	-	-
Cumarinas		Baljet	-	-	+	+	+++	++
Azúcares reductores		Fehling	++	++	++	+	-	++
Saponinas		Espuma	-	-	-	-	+	-
Fenoles y taninos		Cloruro ferrico	-	-	++	-	++	++
		Gelatina	-	-	+	-	++	+
Aminoácidos y aminas		Nihidrina	-	-	-	-	-	-
Flavonoides		Shinoda	-	-	-	-	+	-
		Leucoantocianidina	-	+	+++	-	+++	++
Quinonas		Bornträger	-	-	-	-	-	-
Glicósidos cardiotónicos		Kedde	-	-	-	-	-	-
<b>Acuoso</b>	Alcaloides	Dragendorff	+/-	+/-	+/-	-	+/-	-
		Mayer	-	-	-	-	-	-
		Wagner	-	-	-	-	-	-
	Mucilagos	Tacto						
	Azúcares reductores	Fehling	+	+	+	+	+	+
	Saponinas	Espuma	++	+	++	+	+++	+++
	Fenoles y taninos	Cloruro férrico	++	-	++	++	++	++
		Gelatina	-	-	++	+++	+	-
	Flavonoides	Shinoda	++	-	++	-	++	+
	Principios amargos	Sabor	-	-	-	-	-	-
	Glicósidos	Molish	+	+	+++	+	+++	++
	Glicósidos cardiotónicos	Kedde	-	-	-	-	-	-

**Leyenda:**

(-) Ausencia; (+/-) Dudoso; (+) leve; (++) moderado; (+++) abundante

**Tabla 7. Concentración de compuestos fenólicos (mg/100g) en las muestras del género Euterpes**

Muestra	absorbancia	promedio	SD
Raiz Eut. Precatoria	0,480	185,00 <sup>b</sup>	3,13
Fruto Eut. Precatoria	0,132	26,68 <sup>a</sup>	2,33
Semilla Eut. Precatoria	0,025	3,99 <sup>c</sup>	0,40
Raiz Eut. Oleraceae	1,015	194,99 <sup>b</sup>	0,40
Fruto Eut. Oleracea	0,183	29,37 <sup>a</sup>	6,45
Semilla Eut. Oleraceae	1,549	630,5 <sup>d</sup>	36,6

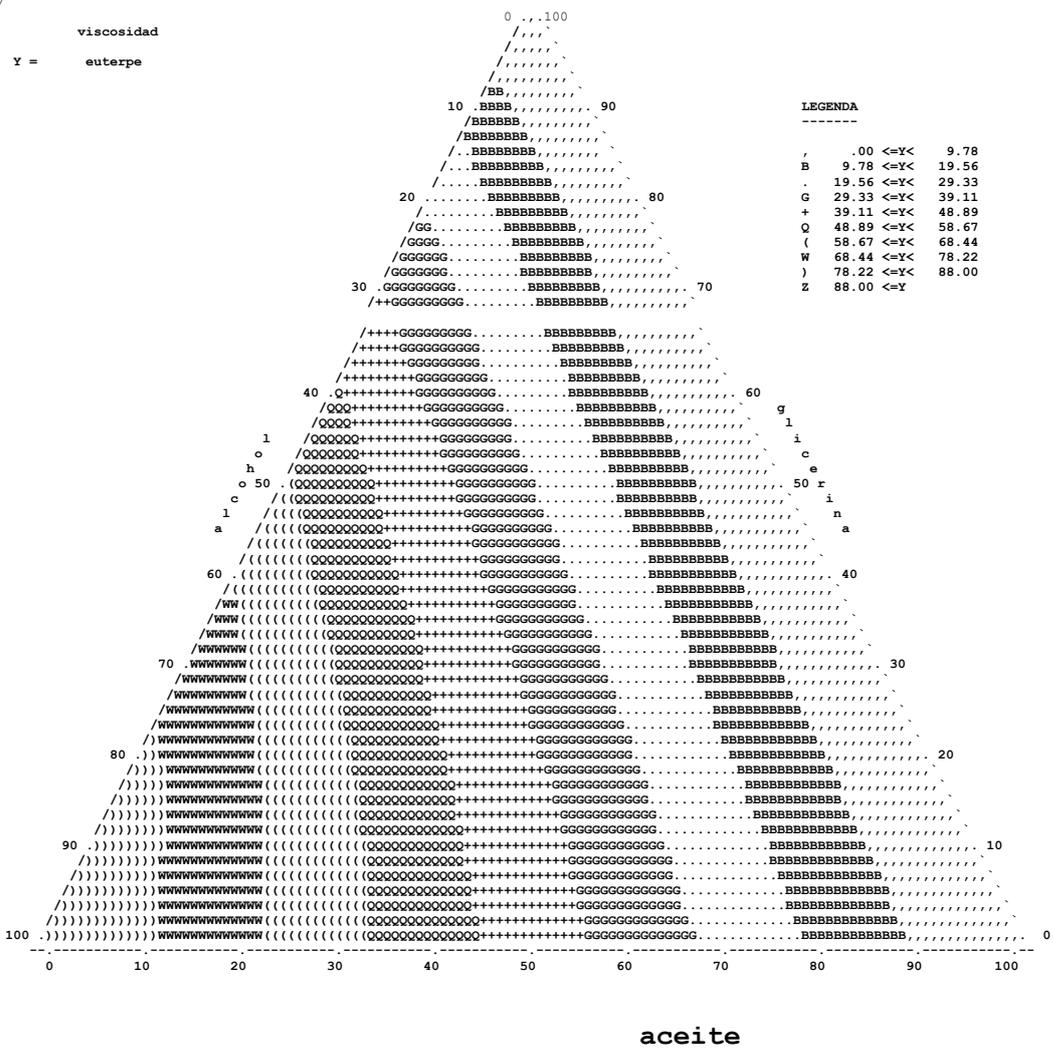
Nota: Letras diferentes indican que difieren significativamente ( $p < 0,05$ )

**Tabal 8. Propiedades físico químicas y organolépticas de las muestras de desodorante a base de aceite de huasái.**

Muestras	Aspecto	Textura	Olor	Color	pH	viscosidad, Cst	Extensibilidad, cm dimatro
VII	Heterogéneo	Cerosa	Agradable	Verde	4	13,0	15,0
VIII	Heterogéneo	Cerosa	Neutro	Verde intenso	4	18,2	12,2
IX	Heterogéneo	Cerosa	Desagradable	Verde claro	4	9,3	14,3
X	Heterogéneo	Cerosa	Desagradable	Verde	4	21,0	10,0

**Tabla 9. Propiedades físico químicas y organolépticas de la loción humectante a base de aceite de huasái.**

Loción	Aspecto	Textura	Olor	Color	pH	viscosidad, CSt
A	Heterogeneo	soluble	Agradable	Marrón	4	29.1
B	Heterogeneo	soluble	desagradable	Verde oscuro	4	28.8
C	Homogeneo	ligera	Agradable	Verde claro	4	28.7



Ecuación: 88.0x3 -59.0 x1x3

**Figura 1. Diagrama triangular de mezclas ternarias para la viscosidad del aceite desodorante corporal de aceite de huasaí.**